

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/002728

International filing date: 15 March 2005 (15.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: EP
Number: 04075953.2
Filing date: 26 March 2004 (26.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 31 May 2005 (31.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

EP05/2728Europäisches
PatentamtEuropean
Patent OfficeOffice européen
des brevets

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

04075953.2

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office
Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

100% $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COO}^-$



Anmeldung Nr:
Application no.: 04075953.2
Demande no:

Anmeldestag:
Date of filing: 26.03.04
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

SAAB AB

581 88 Linköping
SUEDE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

System and method for weapon effect simulation

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

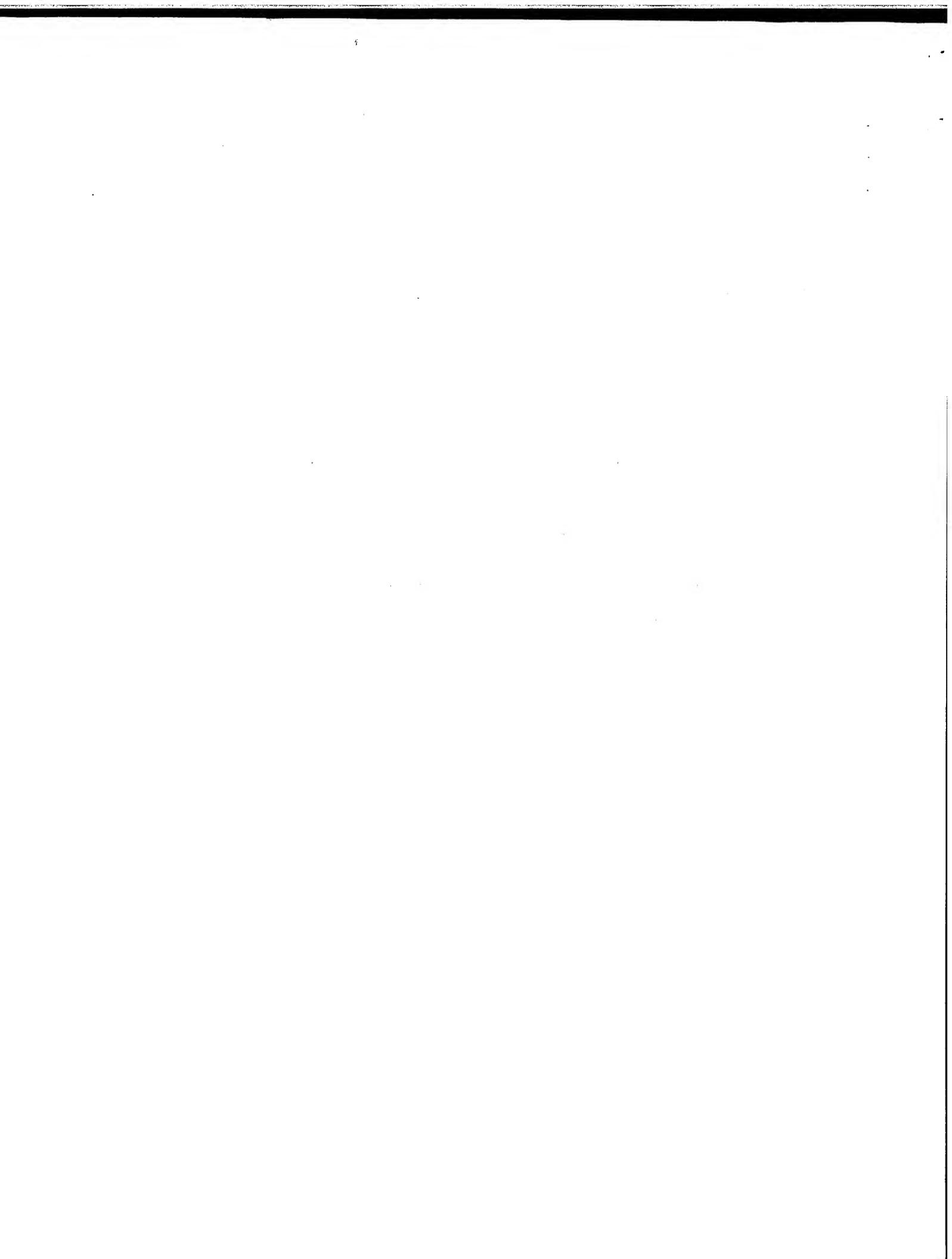
Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

F41G3/00

Am Anmeldestag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignés lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PL PT RO SE SI SK TR LI

Bemerkungen:
Remarks: See page 1 of the description for the original title
Remarques:



SYSTEM OCH METOD FÖR VAPENVERKANSSIMULERING

26 03 2004

(77)

TEKNISKT OMRÅDE

Föreliggande uppfinning innehåller ett vapenverkanssimuleringsystem innehållande ett skjutsimuleringsystem och åtminstone ett träffsimuleringsystem, varvid skjutsimuleringsystemet innehåller medel för att sända ut elektromagnetiska vågor för simulering av verlig ammunition från ett vapen och medel för att i de elektromagnetiska vågorna inkludera information, och nämnda åtminstone ett träffsimuleringsystem innehåller medel för att ta emot de utsända elektromagnetiska vågorna och medel för att utifrån mottagna elektromagnetiska vågor fastställa om ett mål är träffat. Med ammunition avses granater, projektörer, robotar, raketor (dvs projektörer med rakettmotor), minor etc.

Uppfinningen innehåller dessutom en metod att simulera verlig ammunition enligt ingressen till patentkrav 27.

15

TEKNIKENS STÅNDPUNKT

När man vid skjutsimuleringsystemet på samma sätt som vid verlig skjutning riktar ett vapen mot ett mål, gäller det att avgöra huruvida en verlig ammunition, avlossad med den inriktning vapnet har vid den simulerade avfyrningen, skulle träffa målet eller inte samt träffläget i målet samt effekten av denna träff.

US-A-4 218 834 beskriver en vapensimuleringsmetod, som bygger på att en vid vapnet anordnad lasersändare sänder ut laserstrålning i den riktning vapnet är riktat och att målen är försedda med reflektorer avsedda att reflektera tillbaka laserstrålningen mot vapnet. Samtidigt med att en simulerad projektör avfyras börjar vid vapnet anordnade, för ändamålet avsedda medel att alstra en projektörbanesignal. Projektörbanesignalen återger det sig kontinuerligt ändrade läget för en tänkt verlig projektör avfyrad i samma ögonblick som den simulerade projektören och innehåller ett beräknat till vapnet refererat avståndsvärde samt beräknade, till en förutbestämd från vapnet i projektörbanans riktning pekande axel, refererade riktningsvärden.

Laserstrålningen bringas utföra en sveprörelse för att söka av ett område framför vapnet, varpå strålningen tas emot som reflekterats i målreflektor, vilka befinner sig framför vapnet. Ur den mottagna strålningen alstras signaler innehållande dels ett på uppmätning av tiden mellan utsändandet och mottagandet av den återkastade strålningen baserat avståndsvärde, jämförbart med det beräknade avståndsvärdet och dels riktningsvärdet svarande mot den aktuella strålningen, vilka riktningsvärdet är jämförbara med de beräknade riktningsvärdena. De uppmätta värdarna jämförs med de jämförbara beräknade värdarna för att fastställa om den verkliga projektilemen skulle ha träffat målet. Selektivitet vid överföring av information till endast ett av flera tänkbara mål i det rymdvinkelområdet som åstadkommes via sveprörelsen, erhålls genom att information utsändes endast så länge som återkastad strålning mottages från respektive reflektor. För mottagning av information åstadkommes selektivitet genom att man uppställer vissa förutsättningar för att mottagen information skall accepteras. Ytterligare selektivitet åstadkommes genom att ovanstående giltig information endast utsändes under de svepperioder som motsvaras av att korrekt avstånd har uppnåtts i den pågående projektilbanesimuleringen. Ovanstående villkor finns utförligt beskrivna i vapensimuleringsmetodbeskrivningen i US-A-4 218 834.

US-B1-6 386 879 beskriver ett vapensimuleringsystem baserat på liknande principer, men där målet är inrättat att ta emot och utvärdera mottagen strålning. Detta system utnyttjar således inte några reflektorer. I anslutning till vapnet är anordnad en GPS-antenn via vilken lägesinformation för vapnet tas emot. I anslutning till vapnet finns dessutom medel för att utsända laserstrålning och för att i laserstrålningen inkludera information avseende tidpunkt för avlossning av projektilemen, vapnets identitet, vapentyp, projekttiltyp, vapnets lutnings- och vridningsvinklar och vapnets geografiska läge och eventuellt hastighet. I målet finns medel för att detektera laserstrålningen för att fastställa azimut- och höjddata för målet, medel för att bestämma ett avstånd till målet genom att jämföra de mottagna GPS-koordinaterna för vapnet med GPS-koordinater för målet uppmätta medelst en i målet anordnad GPS-mottagare, och medel för att fastställa en träffpunkt relativt målet för en ballistisk projektil avlossad från vapnet vid avlossningstidpunkten baserad på fastställda azimut- och höjddata för målet samt informationen inkluderad i laserstrålningen.

BESKRIVNING AV UPPFINNINGEN

Ett ändamål med föreliggande uppförande är att åstadkomma ett vapensimulerings-system som möjliggör precisionssimulering av ammunition som skjuts mot såväl rörliga mål som stillastående mål, utan närväro av reflektorer, och där olika mål
5 selektivt kan använda mottagen information.

Detta har i enlighet med ett utförande av föreliggande uppförande åstadkommits med ett vapenverkanssimuleringsystem innehållande ett skjutssimuleringsystem (även benämnt skjutande system) och åtminstone ett träffssimuleringssystem (även benämnt
10 målsystem). Skjutssimuleringsystemet innehåller medel för att sända ut elektromagnetiska vågor för simulering av verlig ammunition från ett vapen och medel för att i de elektromagnetiska vågorna inkludera information, där medlen för att sända ut elektromagnetiska vågor företrädesvis innehåller en lasersändare inrättad att utsända
15 laserstrålning med åtminstone en strålobb. Nämnda åtminstone ett träffssimulerings-
system innehåller medel för att ta emot de utsända elektromagnetiska vågorna och medel för att utifrån mottagna elektromagnetiska vågor fastställa om ett mål är
tråffat. Vapenverkanssimuleringsystemet kännetecknas av att skjutssimulerings-
systemet vidare innehåller medel för att beräkna den verliga ammunitionens tänkta
20 bana och att medlen för att i de elektromagnetiska vågorna inkludera information är
inrättade att inkludera information relaterad till koordinater i det tredimensionella
rummet för den beräknade ammunitionsbanan i ett valt koordinatsystem.

System enligt föreliggande uppförande baseras, likt US-B1-6 386 879, på att
målsystemet själv utvärderar träffläge utifrån mottagen information från skjutande
25 system. Simulering enligt US-B1-6 386 879 bygger på att komplett underlag i form
av skjutande systems vid avfyringstillfället momentana geografiska position och dess
hastighet och riktning, vapnets riktning etc. överförs till målet efter avfyringstillfället
för att sedan bearbetas i målsystemet. Målsystemet beräknar själv utifrån det givna
30 underlaget ett träffläge i förhållande till målet, inkluderande målets hela rörelse
under ammunitionens flygtid. En av nackdelarna med systemet enligt US-B1-6
386 879 är att det inte tillåter någon realistisk simulering av ammunitioner som styrs
av skytten eller observatör/eldledare och där ammunitionens bana kan korrigeras
efter avfyringen. Föreliggande uppförande möjliggör denna typ av styrning då
systemet baseras, som tidigare nämnts, på att det primärt är det skjutande systemet

som beräknar och förmedlar ammunitionens bana. Exempelvis kan vapen av typen Javelin, där skytten kan byta mål under ammunitionens flykt genom att justera banan med en joystick, simuleras på ett realistiskt sätt med uppfinningen. Dock simuleras ibland viss del av styrning lämpligast i målsystemet, och då speciellt i slutfasen då viss autonom ammunition har egen slutfasstyrd målsökning. Men, som i fallet med Javelin, föregås detta vanligtvis av en längre sekvens där skytten och vapenplattformen kan styra ammunitionen och där det kan vara avgörande att kunna uppdatera överförd information under simuleringsförloppet.

10 Dessutom möjliggör uppfinningen realistisk simulering av styrda ammunitioner, vapen av typen "Fire & Forget" eller "Hunter-kill" samt ammunitioner som tillåter målväxling, med generaliserade metoder. Systemet är lämpat för både taktisk träning och skjutträning. I fallet med taktisk träning är spelare såsom exempelvis fordon och soldater vanligtvis utrustade med både skjutsimuleringsystem och

15 träffsimuleringsystem. Dubbelsidiga taktiska övningar kan därmed genomföras, vilka på ett realistiskt sätt ger olika enheter möjlighet att öva mot varandra. Träffsimuleringsystemet är då vanligtvis operativt förbundet med spelarens skjutsimuleringsystem. Om träffsimuleringsystems træffutvärdering fastställer att en träff motsvarar en allvarlig skada på spelaren, kan dess skjutförmåga blockeras via

20 skjutsimuleringsystemet. Dessutom kan pågående skjutsimulering i vissa fall omedelbart behöva avbrytas. Ett sådant fall är simulering av styrd ammunition, där skytten kan styra ammunitionen mot målet under dess flygtid. Om spelaren under flygtiden blir beskjuten och träffad är det speciellt viktigt att simulering direkt kan avbrytas.

25 En annan nackdel med US-B1-6 386 879 är att systemet bygger på användning (simulering) av målinmätning före avfyring för att sedan kommunicera med i deras fall vagnens vapensystem för eventuell justering av riktningen, vilket inte är en lösning som generellt kan appliceras på alla vapentyper. Föreliggande uppfinning är

30 av mer generell karaktär och tillåter närvaro av operativa avståndsmätare (LRF), igenkänningsutrustningar (IFF), laserpekare m.m., men bygger inte på närvaro av någon typ.

Uppfinningen är till del lik US-A-4 218 834 när det gäller det skjutande systemet och dess funktionalitet, men skiljer markant vad gäller målsystemet i och med frånvaron av reflektorer. Reflektorer medger en effektiv metod att med laser uppnå hög precision i simulering. Nackdelen med att basera simuleringen på närvaro av reflektorer kan ibland vara avgörande. Ett sådant exempel är simulerad beskjutning av större mål, t.ex. huskroppar, där ett stort antal reflektorer skulle behövas för att kunna täcka målet så bra att träffutvärderingen kan ge en realistisk verkanssimulering. Om exempelvis beskjutning av hus skall simuleras på ett realistiskt sätt behöver träffläget på ytterväggen bestämmas med sådan precision att inte bara verkan på ytterväggen simuleras, och därtill visualiseras exempelvis med pyro och ljus, utan även bakomvarande rum. Restverkan i bakomvarande rum, ett eller flera rum kan beröras, kan också likt simulering av verkan på själva huset visualiseras med exempelvis pyro och ljus. För att ytterligare öka realismen behöver även verkan på sekundära objekt såsom de personer och föremål som vid beskjutningen befinner sig i de påverkade rummen simuleras, vilket för vissa typer av ammunitioner, t.ex pilammunitioner, kräver precision i träfflägesbestämningen på huset.

I frånvaro av reflektorer ger alltså uppföringen en förenklad installation och ett betydligt mer kostnadseffektivt system för större mål. Andra mål, exempelvis fordon och soldater, får naturligtvis även en förenklad installation genom att reflektorer kan undvikas. Laserdetektorerna är till sin storlek allmänt mindre och lättare än reflektorer. Avsaknad av reflektorer medger att laserdetektorerna kan monteras friare då de inte behöver placeras i omedelbar närhet av en reflektor. Uppfinningen tillåter dock närvaro av reflektorer och funktionalitet enligt US-A-4 218 834 parallellt med funktionalitet enligt föreliggande uppföring, vilket är speciellt intressant vid exempelvis träning av skyttar och där målet med fördel är passivt och i sin enklaste utformning exempelvis består av en reflektor placerad på en måltavla. Skjutträning kan därför ske som ett alternativ och på ett enkelt sätt parallellt med övrig stridsträning.

I enlighet med ett föredraget utförande är medlen för att i de elektromagnetiska vågorna inkludera information inrättade att fortlöpande utifrån den beräknade banan inkludera information avseende aktuellt banläge för den verkliga ammunitionen. Såsom tidigare framgått bygger vapenverkanssimuleringssystemet enligt

uppfinningen i sitt grundutförande inte på att en reflektor reflekterar tillbaka en laserpuls för att ammunitionsläget skall överföras till målet, utan istället skickar det skjutande systemet fortlöpande ut informationen om ammunitionsläget oavsett om det finns något mål inom området för de utsända elektromagnetiska vågorna eller ej.

5 Det innebär att alla mål som befinner sig inom området för de elektromagnetiska vågorna kommer att ta emot så mycket information som är möjligt för den givna situationen och basera träfflägesberäkningen på denna information. De mål som sporadiskt, till att börja med eller på slutet ej har kontakt med det skjutande systemet, kan utifrån den mottagna informationen och egen kunskap om ammunitionens

10 ballistik, räkna fram ett träffläge med god precision och även bedöma effekten i målet.

I ett utförande av uppfinningen kan informationen om hela banan för den verkliga ammunitionen också komprimeras i tiden, dvs sändas ut under en tidsperiod som är kortare än den verkliga ammunitionens flygtid. Om vapensystemet exempelvis är av typen "Fire & Forget" kan hela banan beräknas och överföras under en tidsperiod kortare än ammunitionens flygtid för att överföringen ska slutföras medan skytten fortfarande ser målet. När sedan skytten släpper målet ur siktet och slänger sig ned finns inte längre någon möjlighet för överföring av baninformationen. Denna princip är även viktig i fallet "Hunter-Kill", dvs när skytten efter avfyring mot ett mål snabbt riktar om mot ett annat mål anvisat av t.ex. vagnchefen eller annan observatör/eldledare. I ett utförande där baninformationen sänds ut än mer komprimerat i tiden kan det skjutande systemet, exempelvis för att simulera temperad ytverkande ammunition, såsom granater från en M203, enbart sända ut information avseende det slutgiltigt ammunitionsläge. Utsändandet av informationen avseende det slutgiltiga ammunitionsläget kan i och för sig repeteras så länge som möjligt, med syfte att öka sannolikheten att alla mål inom mottagningsområdet för de elektromagnetiska vågorna mottagit informationen. I och med att det skjutande systemet skickar ammunitionsbaneläge oavsett om det ser ett mål eller ej, öppnar sig möjligheten 25 speciellt i detta utförande, men också i andra utföranden av uppfinningen, att simulera ytverkande ammunitioner, ammunitioners sidoeffekter (t.ex. near miss, far miss etc.) m.m. Respektive mål (träffsimuleringsystem) som mottagit eller beräknat slutgiltigt ammunitionsläge utifrån mottagen information beräknar då en verkan även 30 om målet inte träffats direkt. Alla geografiskt spridda mål som var för sig beräknar

träffläge och verkan utifrån sin egen geografiska position samverkar då i simuleringen av den ytverkande ammunitionen.

Medlen för att sända elektromagnetiska vågor innehållar, såsom ovan nämnts
5 exempelvis en lasersändare, men skulle istället kunna innehålla en sändare av annan typ, såsom en radiosändare. Alternativt innehåller medlen för att sända elektromagnetiska vågor både en lasersändare och en radiosändare. I enlighet med ett utförande är då radiosändaren inrättad att utsända vapnets koordinater i ett valt koordinatsystem (t ex latitud, longitud och altitud) medan lasersändaren sänder ut
10 information avseende ammunitionens läge relativt vapnets läge. Antingen går radiovågorna direkt från skjutsimuleringsystemet till träffsimuleringsystemet eller via en eller flera basstationer och/eller en central enhet. Träffsimuleringsystemets medel för att utifrån mottagna elektromagnetiska vågor fastställa träff är inrättade att först fastställa ammunitionens koordinater i valt koordinatsystem och sedan jämföra
15 de fastställda koordinaterna med målets koordinater. I enlighet med ett alternativt utförande sänder lasersändaren och radiosändaren båda ut information om vapnets koordinater och information relaterad till ammunitionsläget i förhållande till vapnet, i vilket utförande medlen för att fastställa om målet är träffat kan vara inrättade att i första hand fastställa träffläge vid målet utifrån informationen i laserstrålningen och i
20 andra hand utifrån informationen i radiovågorna. I enlighet med ytterligare ett alternativt utförande sänder både lasersändare och radiosändare ut information avseende ammunitionsläget direkt angivet i det valda koordinatsystemet. Även här kan då medlen för att fastställa om målet är träffat vara inrättade att i första hand fastställa träff utifrån informationen i laserstrålningen och i andra hand utifrån
25 informationen i radiovågorna. I de fall det skjutande systemet är stationärt kan dess positionsläge finnas lagrade i träffsimuleringsystemen, varvid informationen avseende det skjutande systemets positionsläge inte behöver överföras. I de fall där träffsimuleringsystemen är stationärt kan koordinater från skjutsimuleringsystemet kommununiceras delvis på andra sätt än laser och radio. Exempelvis träffsimulerings-
30 system anordnade på byggnader kan vara förbundna via LAN till en central enhet som mottagit information utsänd med radio från skjutsimuleringsystemet via en eller flera radiobasstationer.

Skjutsimuleringsystemet är i enlighet med ett utförande antingen delvis eller i sin helhet anordnat vid ett vapen. Alternativt finns vid vapnet ett kommunikationssystem som kommunicerar med en observatör/eldledare. Skjutsimuleringsystemet kan då vara anordnat i anslutning till observatören/eldledaren, varvid skjutsimulerings-
5 systemet initieras utifrån observatörens/eldledarens iakttagelser och inmätningar och/eller utifrån data relaterade till vapnet (exempelvis azimut, elevation, avfyrning) mottagna via kommunikationssystemet. Vapnet kan vara ett skarpt vapen eller en replik av ett skarpt vapen. Vapnet kan exempelvis vara personburet eller fördonsburet. I ytterligare ett utförande är vapnet virtuellt, och hela dess existens
10 simuleras av ett skjutsimuleringsystem vid observatören/eldledaren eller ett ledningssystem.

Ammunitionen som simuleras är exempelvis granater, projektiler, robotar, raketar (dvs projektiler med raketmotor), minor etc. Medlen för att beräkna den simulerade
15 ammunitionens tänkta bana är avsedda att beräkna banan utifrån ammunitionstyp. För ammunition med en ballistisk bana utnyttjar banberäkningsmedlen på känt sätt vapnets azimut, elevation och ammunitionens vikt och verkliga utgångshastighet från vapnet för att beräkna banan.

20 Ammunitionens momentana position utmed dess bana uttryckt som koordinater i det tredimensionella rummet kan utgöras av avstånd, azimut och elevation relativt det verkliga eller virtuella vapnets positionsläge. I ytterligare ett exempel beskrivs ammunitionens momentana position utmed dess bana av avstånd samt radiella vinklar relativt vapnet och vapnets positionsläge. För att åstadkomma en dylik
25 simulering behöver det simulerande systemet ha tillgång till en geografisk positionsgivare (exempelvis GPS) för att avläsa geografisk position. För ett fall med styrd ammunition kan skytten eller observatören/eldledaren styra ammunitionen. Exempelvis styrs ammunitionen kontinuerligt med en joystick, varvid joysticks
30 inställningsläge fortlöpande matas till banberäkningsmedlen. För ett alternativt fall där ammunitionen automatiskt styr mot målet är banberäkningsmedlen inrättade att simulera en självskökande funktion. Utöver de ovan nämnda parametrarna för banan (ballistisk bana, manuellt styrd bana, automatiskt styrd bana), vilka parametrar styrs av ammunitionsval och vapentyp, fastställs banan baserat på en eller flera förutbestämda parametrar. Dessa förutbestämda parametrar inkluderar exempelvis

temperingsavstånd och zonrör på/av, vilka sätts av skytten, observatören eller ledningssystemet. Vidare kan banberäkningsmedlen fastställa banan utifrån stokastiska parametrar exempelvis väderbetingelser. Dessutom kan exempelvis topografiska förhållanden och andra terrängförhållanden få påverka
5 banberäkningsmedlen för att fastställa den möjliga banan.

I enlighet med en utföringsform finns en sändare anordnad vid vapnet inrättad att exempelvis via radio sända ut information avseende vapnets geografiska position och en mottagare anordnad vid målet inrättad att mottaga nämnda positionsinformation.

10 Därmed kan informationen inkluderad i de elektromagnetiska vågorna beskriva ammunitionsbanan relativt vapnets läge för att på så sätt erhålla en mer kompakt kodning.

Föreliggande uppfinning avser dessutom en metod att simulera verkan från ett vapen
15 på ett eller flera potentiella mål. I enlighet med metoden moduleras elektromagnetiska vågor för simulerings av verlig ammunition från ett vapen med information och de modulerade elektromagnetiska vågorna sänds ut för mottagande av de potentiella målen, varvid vid mottagandet fastställs för respektive mål om målet är träffat baserat på de mottagna elektromagnetiska vågorna. Metoden kännetecknas av att den
20 simulerade ammunitionens tänkta bana beräknas och att i informationen som moduleras med de elektromagnetiska vågorna inkluderas information relaterad till den beräknade ammunitionsbanan. Utöver fastställandet av om målet är träffat kan även träffläget i målet fastställas för en efterföljande bedömning av effekten i målet, baserat på den beräknade banan.

25 I enlighet med ett utförande moduleras fortlöpande information avseende aktuellt ammunitionsbaneläge för den simulerade ammunitionens tänkta bana med de elektromagnetiska vågorna. Informationen om hela banan för den verkliga ammunitionen kan också inrymmas under en tid som är kortare än den verkliga.

30 Exempelvis om vapensystemet är av typen "Fire & Forget" kan hela banan beräknas och överföras under den tidsperiod skytten ser målet för att sedan innan skytten släpper målet ur siktet och slänger sig ned vara färdig med överföringen. Denna princip är även viktig i fallet "Hunter-Kill", dvs när skytten direkt efter avfyring mot ett mål anvisat av vagnchefen riktar om mot ett annat mål anvisat av en

observatör/eldledare. Denna komprimerade typ av simulering kan även ge en förenklad kravbild om exempelvis gyrostabilering används för att kompensera för vapenrörelser efter simuleringens början vilket i sin tur kan möjliggöra ett förenklat simuleringssystem. Detta då gyrots interna drift kommer att adderas under en kortare tidsperiod.

5

Föredragna utföringsformer har något eller några av de i underkraven angivna kännetecknen.

10 Vapenverkanssimuleringsystemet är i ett enkelt tillämpningsutförande en ren envägssimulator, dvs. all kommunikation går en väg från skjutsimuleringsystemet till träffsimuleringsystemet, utan någon kompletterande handskakning eller annan information från träffsimuleringsystemet. Detta öppnar för en möjlig sömlös integration med enklare simulatorer, som idag är av envägstyp (exempelvis MILES) 15 och som används mest fördelaktigt för att simulera ammunition från eldhandvapen och där kraven på precision har bedömts lägre. Genom att även använda föreliggande uppfinning för simulering av ammunition från handeldvapen kan precisionen i dessa simuleringar öka. Detta är speciellt viktigt för exempelvis prickskyttar där precision är avgörande.

20

I ett alternativt utförande med ett mer komplext vapenverkanssimuleringsystem sänder en i det skjutande systemet inbegripen lasersändare ut laserstrålning i den riktning det verkliga vapnet är riktat genom en svepande rörelse varvid laserstrålningen utbreder sig solfjäderformat framåt mot ett målområde och att målen är försedda med detektorer för mottagande av denna laserstrålning. Samtidigt med att en simulerad ammunition avfyras börjar vid vapnet anordnade, för ändamålet 25 avsedda medel att alstra en projektibanesignal. Projektibanesignalen återger det kontinuerligt ändrade läget för en tänkt verlig ammunition avfyrad i samma ögonblick som den simulerade ammunitionen och innehåller ett beräknat till vapnet refererat avståndsvärde. Laserstrålningen bringas utföra en sveprörelse för att sända 30 information till de detektorer som befinner sig framför vapnet. Varje svep får då vanligtvis motsvara ett visst avstånd från det skjutande systemet. Avståndintervallen mellan varje svep kan vara olika långa beroende på vilken typ av ammunition som simuleras. Vapenverkanssimuleringsystemet använder såsom tidigare poängterats

inte reflektorer. Istället erhålls dess funktion genom att positionsinformationen för aktuell ammunition sänds företrädesvis under hela den svepande rörelsen. Därtill sänds information motsvarande ammunitionens avstånd för det aktuella svepet, där avståndet företrädesvis anges från det skjutande systemet. Utsänd positionsinformation ändras kontinuerligt under svepet. Laserstrålningens lober har ett långsmalt tvärsnitt och där loberna är utsträckta efter skilda plan. Momentan information om den simulerade ammunitionens position i ett specifikt svep, överförs exempelvis som det relativa vinkelräta avstånden från minst två av lobernas respektive centrumlinjer till den punkt som representerar ammunitionens position i det aktuella svepet. Man kan se det som att de fram och tillbakagående loberna, som sinsemellan har ett känt vinkelförhållande, tillsammans genom svepet skapar ett koordinatsystem för de belysta målen i vilket ammunitionens position, exempelvis placerat i origo, blir bestämt på ett visst avstånd från vapnet. I föreliggande uppföring överförs även information om skjutande systems geografiska position till målsystemet, samt vanligtvis även information om ammunitionstyp och skjutande systems identitet. En mottagare kan då utifrån den mottagna informationen relaterad till koordinater i det tredimensionella rummet för den beräknade ammunitionsbanan uttryckt som avstånd, sida och höjd samt kunskapen om skjutande systems geografiska position och sin egen geografiska position, och utifrån det beräknade avståndet dem emellan, bestämma läget för ammunitionens passage vid sin egen geografiska plats. Det skjutande systems geografiska position kan överföras till mottagande system tillsammans med ammunitionens position via laser, vilket ger en sann envägs-precisionssimulering. Alternativt överförs det skjutande systems geografiska position separerat från ammunitionspositionen, exempelvis via radio. Ett målsystem som exempelvis är i ett skjutande systems synfält under hela simuleringsförloppet, kommer alltså att få information från ett större antal svep, även de svep som sänder information om banläget långt före eller långt efter det läge som ungefär motsvaras av avståndet mellan det skjutande systemet och målsystemet. Detta innebär att en detektor som är placerad någonstans längs en linje sett från det skjutande systemet kommer att kunna få samma information oavsett dess avstånd till det skjutande systemet. I och med att målsystemet har kunskap om såväl det skjutande systems geografiska position och målsystemets geografiska position som om avståndsinformation för respektive svep, kan målsystemet självständigt och selektivt välja ut de svep som har korrekt avstånd för att användas för träffutvärdering, baserat

på det beräknade avståndet mellan det skjutande systemet och målsystemet. Eftersom de geometriska förhållandena mellan skjutande system och målsystem är kända, har målsystemet dessutom möjlighet att exempelvis korrigera för att information har mottagits från svep för ett något kortare eller längre avstånd än exakt det aktuella
5 avståndet mellan skjutande system och målsystem.

Sammanfattningsvis har det uppfinningsenliga systemet och den uppfinningsenliga metoden en rad fördelar. För det första kan ammunitionen simuleras med hög precision. Den höga precisionen erhålls eftersom träffpunkt för den simulerade
10 ammunitionen helt baseras på den beräknade banan för den verkliga ammunitionen samt kunskap om målets läge. Informationen om den beräknade banan överförs till träffsimuleringsystemen under hela eller delar av ammunitionens flygtid. För vapensystem av typen "Fire & Forget" kan hela banan beräknas och överföras under en tidsperiod kortare än ammunitionens flygtid för att överföringen ska slutföras
15 medan skytten fortfarande ser målet. Genom dess enklaste tillämpningsutförande kan även simulering av ammunition från handeldvapen utföras med en större precision än idag. Inga reflektorer krävs i målet, utan banans koordinater fås utifrån informationen i de elektromagnetiska vågorna och möjlig information om det skjutande systemet lagrad i träffsimuleringsystemet. Dessutom kan ammunitionen medges styras eller
20 korrigeras efter avfyrning, varför ett större antal vapentyper kan simuleras än tidigare.

KORT FIGURBESKRIVNING

Fig 1 visar ett exempel på en tillämpning av föreliggande uppfinning vid
25 övningsskjutning.
 Fig 2 visar ett blockschema över en i den i fig 1 visade stridsvagnen innehåttad
 simulerutrustning enligt ett första utförande.
 Fig 3 visar tillämpningen i fig 2 med en simulerad ammunitions tänkta bana
30 markerad
 Fig 4 visar ett blockschema över utrustning innehåttad i ett i fig 1 visat mål enligt ett
 första utförande.
 Fig 5 visar ett blockschema över en i den i fig 1 visade stridsvagnen innehåttad
 simulerutrustning enligt ett andra utförande.

Fig 6 visar ett blockschema över utrustning innehåttad i ett i fig 1 visat mål enligt ett andra utförande.

FÖREDRAGNA UTFÖRINGSFORMER

5 Vid simulerad övningsskjutning kan användas ett konventionellt vapen, som i exemplet enligt fig 1 utgörs av kanonen hos en stridsvagn 1. I fig 2 innehållar ett vapensystem kanonen och ett vid kanonen anordnat simuleringsystem. Simuleringsystemet innehåller i sin tur en sändarutrustning 2 anordnad i anslutning till kanonen, lämpligen i kanonens eldrör 4, och en simulerenhet 3. Simulerenheten 3 har förbindelse med ett avfyrningssystem 5 för kanonen, en ammunitionsvälvare 18 för val av ammunitionstyp, en mätlägesgivare 19 för att fastställa vapnets rörelsetillstånd och en GPS-mottagare 20, vilken tar emot geografisk position för simulerenheten 3. GPS-mottagaren är i enlighet med ett utförande kompletterad med en radiomottagare för mottagning av en korrigerande signal, sk DGPS.

10 15 Vapnet riktas och avfyras såsom det vore verlig eldgivning och varje gång skytten gör en avfyrning initieras sändarutrustningen 2 genom att en av stridsvagnens avfyrningssystem 5 påverkad styrenhet 6 bringar en lasersändare 12 i utrustningen 2 att i eldrörets riktning emittera strålning som företrädesvis är pulsad. Laserstrålningen formas vid emissionen på känt sätt till lober 7' och 7" med långsmalt tvärsnitt 8' respektive 8", vilka utsträcker sig utefter skilda plan, bildande en vinkel med varandra. Från vapnet utbreder sig strålningen solfjäderformigt framåt mot ett målområde 9, vilket skytten i stridsvagnen kan övervaka. I målområdet befinner sig en målgrupp, vilken i det visade exemplet utgörs av tre fordon 10, 10', 10".

20 25 Laserloberna 7' och 7" bringas att snabbt och periodiskt avsöka målområdet 9 eller en del därväg. Detta åstadkoms på känt sätt genom avlänkningsorgan 11, som är anbringade i lasersändarens 12 strålgång. I det i fig 1 illustrerade, icke-begränsande exemplet är antalet använda strållober två, men alternativt kan exempelvis tre eller fler strållober användas.

30 Avlänkningsorganen 11, exempelvis realiserade i form av inbördes rörliga optiska kilar, manövreras medelst signaler från styrenheten 6 så att vardera loben med förutbestämd hastighet och rörelseriktningsutför en fram- och återgående linjär svep-

rörelse inom ett förutbestämt rymdvinkelområde, vars tvärsnitt i fig 1 markerats med 9' och som lämpligen är centrerat relativt eldröret.

Simulerenheten 3 innefattar ett minne 22 inrättat att lagra en för stridsvagnen 1 unik
5 identitet. Även målen 10, 10', 10'' har var och en en unik identitet lagrad i ett till respektive mål tillhörande minne 31 (fig 4). Stridsvagnen 1 tar fortlöpande emot geografisk positionsinformation via GPS-mottagaren 20. Även målen 10, 10', 10'' har kännedom om sin aktuella position via en vid respektive mål anordnad GPS-mottagare 32.

10

I fig 2 alstras en tänkt ammunitions 15 bana 16' (fig 3) genom att vid vapnets
avfyrning en med styrenheten 6 samverkande ammunitionbaneberäkningsenhet 17
initieras att alstra en signal som återger den tänkta ammunitionens 15 bana 16' med
hänsyn till sådana faktorer som påverkar banan före, efter samt i avfyrnings-
15 ögonblicket. Av de faktorer som är av intresse före avfyrningen kan nämnas slag av
ammunition, vilket väljs med hänsyn till det mål som ska bekämpas. I det illustrerade
exemplet anger skytten valt ammunitionsslag genom att ställa in ammunitionsväljaren
18, vilken är operativt forbunden med ammunitionbaneberäkningsenheten
17. Andra faktorer som påverkar ammunitionsbanan är vapnets inriktning och
20 rörelsetillstånd i avfyrningsögonblicket. Dessa storheter inmatas från mätlägesgivaren
19, vilken är operativt forbunden med ammunitionbaneberäkningsenheten.
Exempelvis är mätlägesgivaren 19 utrustad med ett gyro, medelst vilket vapnets
rörelsetillstånd detekteras. Exempel på faktorer som påverkar ammunitionsbanans
förflyttning är ammunitionsspridning och det inflytande atmosfären
25 skulle haft på en verlig ammunition. Man kan exempelvis låta ammunitions-
spridningen påverka den tänkta ammunitionens bana stokastiskt. Atmosfären
inflytande kan påverka den tänkta ammunitionens bana såväl stokastiskt som
beräknat utifrån kända förutsättningar från verkliga fall, ett sådant exempel kan vara
vind och lufttemperatur. Om den tänkta ammunitionen är av ett sådant slag som kan
30 styras efter avfyrning, tillhör styrsignalerna för detta faktorer som även de får
påverka den tänkta ammunitionens bana. Ammunitionberäkningsenheten 17 alstrar
en signal bestämd relativt kanonens riktning och representerande den tänkta
ammunitionsbanan 16. Till denna signal läggs från stridsvagnens GPS-mottagare 20

skjutande systems geografiska position vid skjutögonblicket för att som utsignal leverera ammunitionspositioner för banan. Ammunitionspositionsdata som representerar den simulerade ammunitionens momentana ammunitionsbaneläge kan då exempelvis innehålla aktuellt avstånd från det skjutande systemet, och azimut och elevation relativt det skjutande systemets riktning i skjutögonblicket samt skjutande systemets geografiska position vid skjutögonblicket. Ju tätare punkterna beräknas desto noggrannare blir simuleringen.

Informationen lagrad i minnet 22 angående vapnets identitet, informationen från 10 väljaren 18 om ammunitionsslag och informationen om aktuell ammunitionsposition från ammunitionbaneberäkningsenheten 17 matas via styrenheten 6 till en kodenhet 21 i ~~sändarutrustningen 2~~. I kodenheten 21 formas informationen avseende identitet, ammunitionsslag och aktuell ammunitionsposition (exempelvis avstånd, azimut, elevation och skjutande systems geografisk position) relaterade till koordinater i det

Borttaget: laser

15 tredimensionella rummet för den beräknade ammunitionsbanan till serier av pulser och pauser medelst vilka lasersändarens lober 7' och 7" moduleras på i sig känt sätt. Styrenheten 6 är inrättat att styra lasersändaren 12 och avlänkningsorganet 11 så att laserloberna 7' och 7" belyser målområdet 9 i svep utsända under hela simuleringens-förloppet, där för varje svep informationen om ammunitionspositionen är uppdaterad 20 enligt den beräknade ammunitionsbanan.

I ett exempel är ammunitionbaneberäkningsenheten 17 inrättat att beräkna 25 ammunitionsbanan i realtid, varvid fortlöpande det senaste beräknade värdet via styrenheten matas till kodenheten för utsändning med laserstrålningen. Alternativt beräknas vid avlossande av ett simulerat skott hela ammunitionsbanan, varpå värden i beräkningspunkterna matas ut komprimerat under exempelvis 1 - 2 sekunder, motsvarande en lämplig period för "Fire-and-Forget" och "Hunter-Kill". Intervallen mellan respektive svep bör väljas så att det är tillräckligt kort för att åstadkomma lyckad överföring till rörliga mål såsom fordon samtidigt som högre uppdateringstakt ger högre simuleringens noggrannhet.

I fig 4 innehållar ett målsystem vid varje mål 10, 10', 10" en mottagarenhet 34 30 innehållande en eller flera för laserstrålning känsliga detektorer 29 och en avkodare

30. Detektorernas 29 synfält bör vara sådant att strålning kan detekteras i alla förekommande skjutriktningar såvida målet på vilket detektorerna är anordnade inte är skymt. Den informationsbärande, modulerade strålningen som tas emot av detektorerna 29 omvandlas av denna till en elektrisk signal, vilken matas till 5 avkodaren 30 för omformning till en form som passar för fortsatt signalbehandling i en verkanutvärderingsenhet 33. Utvärderingenheten 33 innehåller en informationsutvärderingsenhet 27 inrättad att ur den mottagna informationen extra-hera identiteten för den laserstrålningen sändande enheten och för varje identitet jämföra det avkodade ammunitionpositionsdatat med målets koordinater erhållna via 10 målets GPS-mottagare 32. Ammunitionpositionsdatat och målets koordinater lagras tillsammans med den sändande enhetens identitet i minnet 31, vilket är innehåttat i verkanutvärderingenheten 33. Om jämförelsen ger som resultat att ammunitionen inte har passerat målet inväntas nya avkodade ammunitionpositionsdata för nämnda identitet. Vid mottagande av det nya ammunitionpositionsdatat jämförs detta med 15 målets koordinater, varpå de jämförda koordinaterna matas till minnet 31 för lagring såsom beskrivits ovan. Åtminstone i fallet att målet är rörligt uppdateras även koordinaterna för målets läge för varje ny jämförelse. I ett utförande anger den från 20 sändarutrustningen 2 utsända informationen om ammunitionen inte ammunitionsslag utan istället anges en för ammunitionen unik identitet, vilken identitet i sin tur anger ammunitionsslag. När ammunitionens aktuella position uppfyller att ammunitionen har passerat målet lagras i detta utförande ammunitionens identitet i minnet 31 tillsammans med den sändande enhetens identitet. Informationsutvärderingenheten 27 är därefter inrättad att inte längre behandla data för den pågående simuleringen för denna ammunitionsidentitet.

25 När ammunitionen har passerat målet matar dessutom informationsutvärderingenheten 27 en signal till träffutvärderingenheten 28, vilket initierar träffutvärdering. Vid träffutvärderingen beräknas först en träffpunkt för ammunitionen. Denna beräkning innehåller i ett exempel följande steg.

30 1. De i minnet 31 lagrade ammunitionspositionerna hämtas,
2. En ammunitionsbana beräknas genom en interpolation av de hämtade ammunitionspositionerna,
3. De i minnet 31 lagrade GPS-koordinaterna för målet hämtas,

Borttaget: laser

4. En bana för målet beräknas genom en interpolation av de hämtade koordinaterna för målet,
5. Målets orientering bestäms för att träffpunkten skall kunna beräknas med korrekt aspektvinkel i målet. Orienteringen kan exempelvis bestämmas utifrån riktning erhållen från GPS-mottagaren eller via kunskap om vilka detektorer som har blivit belysta,
6. Träffpunkten beräknas som den punkt där de ovan bildade kurvorna möter varandra.

10 Ovan beskrivna beräkning kan också genomföras kontinuerligt under tiden nya ammunitionspositioner tas emot.

15 I det fall simuleringen avbryts i förtid, t.ex. om skjutande system går i skyl, kan träffutvärderingsenheten istället baserat på mottagen information extrapolera fram ammunitionsbanans fortsättning. För att öka säkerheten i simuleringen i det fallet kan det skjutande systemet fortlöpande via radio skicka kompletterande information. Träffutvärderingsenheten kan då använda denna information som referens för sin extrapolering i ovanstående algoritmexempel. Informationen om hela banan för den verkliga ammunitionen kan också ha inrymts under en tid som är kortare än den verkliga. Exempelvis om vapensystemet är av typen "Fire & Forget" kan hela banan ha beräknats och överförts under den tidsperiod skytten ser målet, för sedan innan skytten släpper målet ur siktet och slänger sig ned i skyl vara färdig med överföringen. Denna princip är även viktig för fallet "Hunter-Kill". Ammunitionsbanan kan då beräknas genom en interpolation av de hämtade ammunitionspositionerna, enligt algoritmen ovan, men med tillägget att jämförelsen med målets geografiska positionsbana får ske tidsförskjutet så att rätt geografisk punkt för målet inväntas.

20
25
30 Därefter utförs en sårbarhetsberäkning för att beräkna den verkan en verklig ammunition skulle ha haft i målet om den haft samma bana som den tänkta ammunitionen. Beräkningen baseras exempelvis på fördefinierad uppdelning av målet i olika sårbarhetsfält och den ovan beräknade träffpunkten översätts till ett fältnummer. En träff inom ett specifikt fält ger en specifik verkan, t.ex. kan en träff på stridsvagnens band ge brott på banden, varmed den inte är körbar, soldaterna i vagnen kan fortfarande vara stridsdugliga. Hänsyn tas också till ammunitionstypen

vid utvärdering av ammunitionens verkan, då ammunitionstypsinformation finns lagrad i minnet 31. Ytterligare exempel på sårbarhetsberäkningar är vid beskjutning av hus där träffläget på ytterväggen bestämmas med sådan precision att inte bara verkan på ytterväggen simuleras, utan även restverkan i bakomvarande rum där ett eller flera rum kan beröras. Även sekundära objekt såsom personer och föremål som befinner sig i de påverkade rummen vid beskjutningen kan därmed simuleras verkan på. Även i andra situationer kan verkan på sekundära objekt ha betydelse, exempelvis soldater som befinner sig i omedelbar närhet av ett fordon som blir träffat, men där soldaterna inte direkt är utsatta för vapeneffekten då de exempelvis 5
10 är i skydd bakom fordonet.

I enlighet med ett utökat utförande beräknar ammunitionbaneberäkningensheten 17 den sträcka ammunitionen tillryggalagt och levererar fortlöpande denna uppgift tillsammans med positionsinformationen för ammunitionen till kodenheten 21. Träffutvärderingsheten 28 tar då hänsyn till ammunitionens tillryggalagda sträcka 15 vid utvärderingen av ammunitionens verkan. Om dessutom ett temperingsavstånd inlemmas i informationen i laserstrålningen kan exempelvis luftbrisad simuleras. I detta utförande kan informationsutvärderingsheten 27 vara inrättat att jämföra temperingsavståndet med informationen avseende tillryggalagd sträcka för 20 ammunitionen och när ammunitionens tillryggalagda sträcka överstiger temperings-avståndet aktivera träffutvärderingsheten 28, vilken utför en sårbarhetsberäkning enligt ovan. Alternativt finns i simulerutrustningen 3 medel för att utföra nämnda jämförelse och att när ammunitionen förflyttats så långt att temperingsavståndet är uppfyllt växla ammunitionstyp. En ammunition kan därmed ha olika typer av verkan mot målen beroende på avstånd. I exemplet med tempering är i första fasen enbart 25 direktträff möjlig, medan på temperingsavståndet, exempelvis via luftbrisad, en ytverkande effekt på målen tillhandahålls.

Baserat på träffutvärderingen skapar träffutvärderingsheten 28 ett meddelande och 30 matar meddelandet till en radiosändare 26, som sänder ut meddelandet. Meddelandet innehåller information om vilken skada ammunitionen 15 gjort på målet. Meddelandet kan exempelvis inkludera information avseende målets identitet, identiteten hos vapnet som orsakat skadan, ammunitionstyp/ammunitionens identitet och graden av skada på målet. Vid användning under en militär övning tas

meddelandet emot av en central enhet som tar emot statusmeddelanden från samtliga i övningen ingående aktörer med en egen identitet, såsom personer, vapen, fordon etc. I ett exempel där stridsvagnen är utrustad med en radiomottagare 14 (fig 5) inrättad att ta emot statusmeddelandena är styrenheten 6 inrättad att avbryta

5 simuleringen av ammunitionen 15 vid mottagande av ett meddelande att ammunitionen 15 träffat. I det fall att stridsvagnen är utrustad med radiomottagaren 14 inrättad att ta emot statusmeddelandena kan skytten dessutom återmatas med träffläge och verkan genom att informationen i de mottagna statusmeddelandena omvandlas till en grafisk presentation och exempelvis speglas in i skyttens siktet.

10 Skjutsystemet är då inrättat att utifrån mottaget träffläge beräkna koordinaten i siktet och utifrån mottagen verkansinformation välja typ av symbol representerande nämnda verkan. Symbolen presenteras på den beräknade koordinaten i siktet.

I fig 5 och fig 6 kan alla aktörer såsom vapen, fordon och personer vara anslutna till
15 utrustning för radiokommunikation. Aktörerna är även i detta fall utrustade med en GPS-mottagare. Aktörerna har därmed utrustning för att via radio sända ut information avseende sin geografiska position till övriga aktörer och även möjlighet att ta emot geografisk positionsinformation från övriga aktörer. I enlighet därmed är vapensystemet enligt fig 5 utrustat med den ovan nämnda radiomottagaren 14 och en
20 radiosändare 13 och målsystemet enligt fig 6 är försedd med en radiomottagare 25 utöver den redan befintliga radiosändaren 26. Genom informationsutbytet via radio känner målsimuleringsystemen vid respektive mål till skjutsimuleringsystemets position. På så sätt behöver en avsevärt mindre mängd information inkluderas i laserstrålningen då det skjutande systemets geografiska position inte behöver ingå.

25 Dessutom innehåller i fig 5 sändarutrustningen 2 en med kodenheten 21 förbunden radiosändare 23 inrättad att på samma sätt som lasersändaren 12 sända ut information om identitet, ammunitionsslag och ammunitionsposition. Målsystemens mottagar-enhet 34 är försedd med en radiomottagare 24 inrättad att ta emot informationen
30 utsänd från radiosändaren 23. Målsystemens informationsutvärderingsenheter 27 är då inrättade att bedöma kvaliteten i den mottagna laserstrålningen. Om kvaliteten i laserstrålningen är tillfredsställande utförs vidare behandling i informationsutvär-deringsenheten 27 och träffutvärderingsenheten 28 baserat på informationen kodad i laserstrålningen. Om dock inte kvaliteten i laserstrålningen bedöms som

tillfredsställande utförs vidare behandling baserat på informationen kodad i
radiovågorna.

PATENTKRAV

(77)

1. Vapenverkanssimuleringsystem innehållande ett skjutsimuleringsystem och åtminstone ett träffsimuleringsystem, varvid skjutsimuleringsystemet innehåller
 - medel (2) för att sända ut elektromagnetiska vågor för simulering av verklig ammunition från ett vapen och
 - medel (21) för att i de elektromagnetiska vågorna inkludera information, och närmsta åtminstone ett träffsimuleringsystem innehåller
 - medel (34) för att ta emot de utsända elektromagnetiska vågorna och
 - medel (33) för att utifrån mottagna elektromagnetiska vågor fastställa om ett mål är träffat,
kännetecknats att skjutsimuleringsystemet vidare innehåller medel (17) för att beräkna den simulerade ammunitionens tänkta bana och medel (20) för att bestämma vapnets geografiska position och att medlen (21) för att i de elektromagnetiska vågorna inkludera information är inrättade att inkludera information relaterad till koordinater i det tredimensionella rummet för den beräknade ammunitionsbanan.
2. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 1, kännetecknats att medlen (2) för att sända ut elektromagnetiska vågor innehåller en lasersändare (12) inrättad att utsända laserstrålning med åtminstone en strålob.
3. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 2, kännetecknats att medlen (2) för att sända ut elektromagnetiska vågor vidare innehåller en radiosändare (23) inrättad att utsända radiovågor.
4. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 3, kännetecknats att medlen (33) för att fastställa om målet är träffat är inrättade att i första hand fastställa målträff utifrån informationen i laserstrålningen och i andra hand utifrån informationen i radiovågor.

5. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 1, kännetecknats av, att medlen (2) för att sända ut elektromagnetiska vågor innehållar en radiosändare (23) inrättad att utsända radiovågor.
6. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 1, kännetecknats av, att medlen (21) för att i de elektromagnetiska vågorna inkludera information är inrättade att fortlöpande utifrån den beräknade banan inkludera information avseende aktuellt banläge för den simulerade ammunitionen.
7. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 1, kännetecknats av, att medlen (21) för att i de elektromagnetiska vågorna inkludera information är inrättade att under en tidsperiod som är kortare än den verkliga ammunitionens flygtid utifrån den beräknade banan inkludera information avseende banlägen för den simulerade ammunitionen.
8. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 1, kännetecknats av, att medlen (17) för att beräkna den simulerade ammunitionens bana är inrättade att fastställa ammunitionens nedslagsplats eller briseringsplats och informationen relaterad till den beräknade ammunitionsbanan innehåller nedslagsplatsen eller briseringsplatsen.
9. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 1, kännetecknats av, att skjutsimuleringsystemet innehåller en sändare (13) inrättad att sända ut information avseende vapnets geografiska position och att åtminstone ett av träffsimuleringsystemen innehåller en mottagare (25) inrättad att ta emot nämnda positionsdata.
10. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 9, kännetecknats av, att informationen relaterad till den beräknade ammunitionsbanan är bestämd relativt vapnets geografiska position.
11. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 1, kännetecknats av, att nämnda åtminstone ett träffsimuleringsystem innehåller medel (32) för att bestämma målets geografiska position.

12. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 11, kännetecknats av att åtminstone ett av träffsimuleringsystemen innehåller en sändare (26) och att skjutsimuleringsystemet innehåller en mottagare (14) inrättad att ta emot information från träffsimuleringsystemets sändare (26).
13. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 12, kännetecknats av att sändaren (26) är inrättad att sända ut information avseende målets geografiska position.
14. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 13, kännetecknats av att beräkningsmedlen (17) är inrättade att fastställa vilket mål som träffs och att informationen relaterad till den beräknade ammunitionsbanan innehåller information som identifierar det fastställda målet.
15. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 12, kännetecknats av att sändaren (26) är inrättad att vid fastställd träff sända ut ett träffmeddelande.
16. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 15, kännetecknats av att mottagaren (25) för träffsimuleringsystem som ej fastställt träff, sk sekundärobjekt, är inrättade att ta emot det utsända träffmeddelandet.
17. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 16, kännetecknats av att sekundärobjektets medel (33) för att fastställa träff är inrättade att vid mottaget träffmeddelande avgöra om sekundärobjekten är träffat.
18. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 15, kännetecknats av att medlen (2) för att sända ut elektromagnetiska vågor är operativt förbundna med skjutsimuleringsystemets mottagare (14) och inrättade att avbryta simuleringen vid mottagande av träffmeddelandet.
19. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 15, kännetecknats av att skjutsimuleringsystemet innehåller medel för att utifrån mottaget träffmeddelande presentera träffläge och verkan.

20. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 19, kännetecknats av att medlen för att presentera träffläge och verkan är inrättade att presentera träffläge och verkan visuellt.
21. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 1, kännetecknats av, att skjutsimuleringsystemet är anordnat vid ett vapen.
22. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 1, kännetecknats av, att medlen (20) inrättade att bestämma vapnets geografiska position har en geografisk position som är skild från geografiska positionen för medlen (2) inrättade att sända ut elektromagnetiska vågor för simulering av verlig ammunition.
23. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 1, kännetecknats av, att nämnda åtminstone ett träffsimuleringsystem är anordnat i anslutning till ett respektive mål.
24. Vapenverkanssimuleringsystem enligt patentkrav 1, kännetecknats av, att medlen (33) för att fastställa om ett mål är träffat vidare är inrättade att fastställa träffläge i målet.
25. Spelare, exempelvis i form av ett fordon eller en soldat, utrustad med ett skjutsimuleringsystem enligt patentkrav 1 och ett träffsimuleringsystem enligt patentkrav 1, varvid träffsimuleringssystemets medel (33) för att fastställa om ett mål är träffat är operativt förbundna med skjutsimulerings-systemets medel (2) för att sända ut elektromagnetiska vågor och inrättade att avbryta simuleringen vid fastställd träff motsvarande skador som omöjliggör fortsatt skjutning.
26. Skjutsimuleringsystem för vapenverkanssimuleringsystem, innehållande medel (2) för att sända ut elektromagnetiska vågor för simulering av ammunition från ett vapen och medel (21) för att i de elektromagnetiska vågorna inkludera information, kännetecknats av att, skjutsimulerings-

systemet vidare innehåller medel (17) för att beräkna den ammunitionens tänkta bana och medel (20) för att bestämma vapnets geografiska position och att medlen (21) för att i de elektromagnetiska vågorna inkludera information är inrättade att inkludera information relaterad till koordinater i det tredimensionella rummet för den beräknade ammunitionsbanan.

27. Metod att simulera verkan från ett vapen på ett eller flera potentiella mål,
varvid
 - elektromagnetiska vågor för simulerings av ammunition från vapnet moduleras med information,
 - de modulerade elektromagnetiska vågorna sänds ut för mottagande av de potentiella målen, varvid vid mottagandet fastställs för respektive mål om målet är träffat baserat på de mottagna elektromagnetiska vågorna,
kännetecknad av att den simulerade ammunitionens tänkta bana beräknas och att i informationen som moduleras med de elektromagnetiska vågorna inkluderas information relaterad till koordinater i det tredimensionella rummet för den beräknade ammunitionsbanan.

(77)

SAMMANDRAG

Föreliggande uppfinning avser ett vapenverkanssimuleringsystem innehållande ett skjutsimuleringsystem och åtminstone ett träffsimuleringsystem. Skjutsimulerings-

systemet innehåller dels medel (2) för att sända ut elektromagnetiska vågor för

simulering av verlig ammunition från ett vapen och dels medel (21) för att i de

5 elektromagnetiska vågorna inkludera information. Träffsimuleringsystemet innehåller dels medel för att ta emot de utsända elektromagnetiska vågorna och dels medel (33)

för att utifrån mottagna elektromagnetiska vågor fastställa om ett mål är träffat.

Vapenverkanssimuleringsystemet kännetecknas av att skjutsimuleringsystemet vidare innehåller medel (17) för att beräkna den simulerade ammunitionens tänkta

10 bana och medel (20) för att bestämma vapnets geografiska position och av att medlen (21) för att i de elektromagnetiska vågorna inkludera information är inrättade att inkludera information relaterad till koordinater i det tredimensionella rummet för den beräknade ammunitionsbanan.

(Fig 2)

15

1/5

26.03.2004

(77)

Fig 1

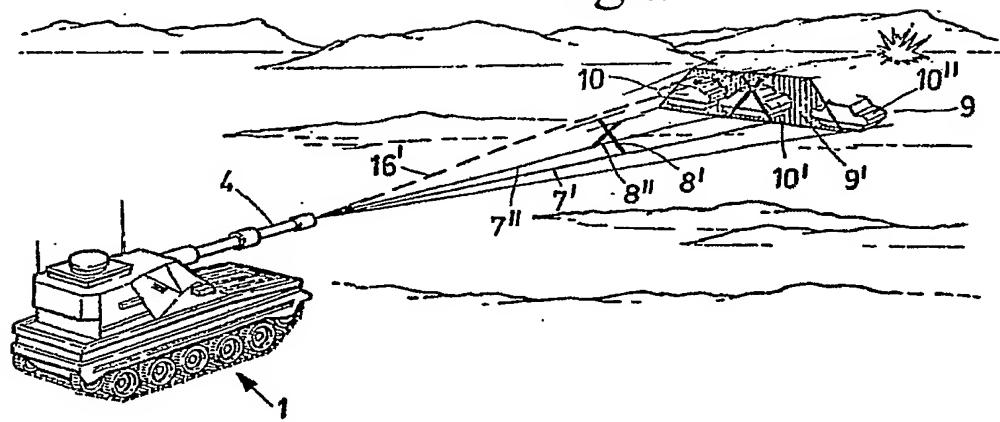
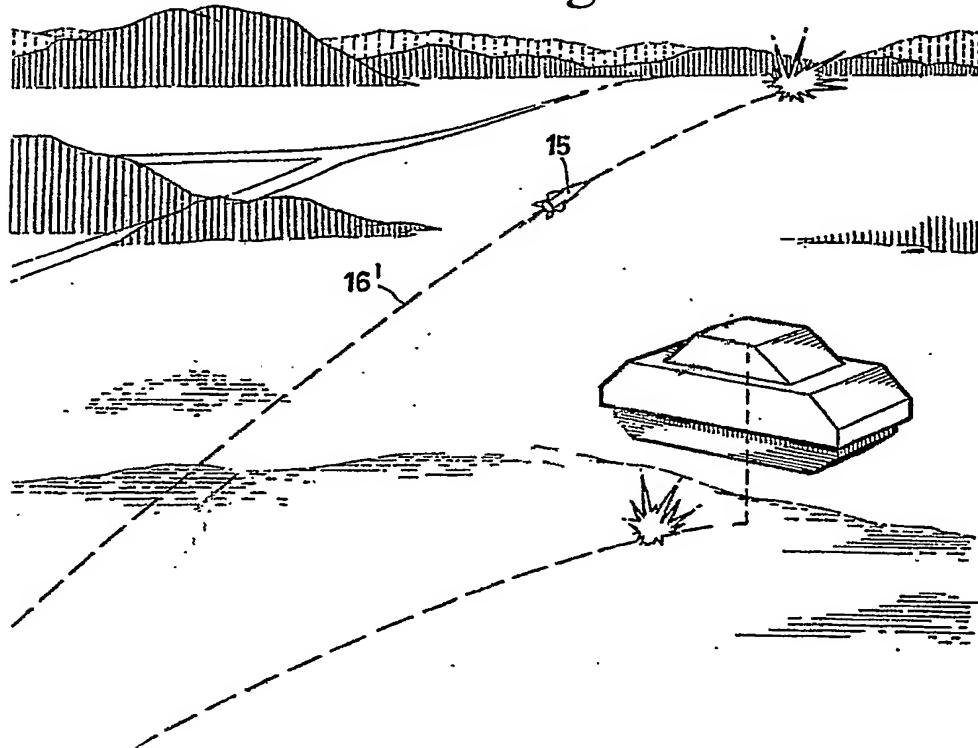


Fig 3



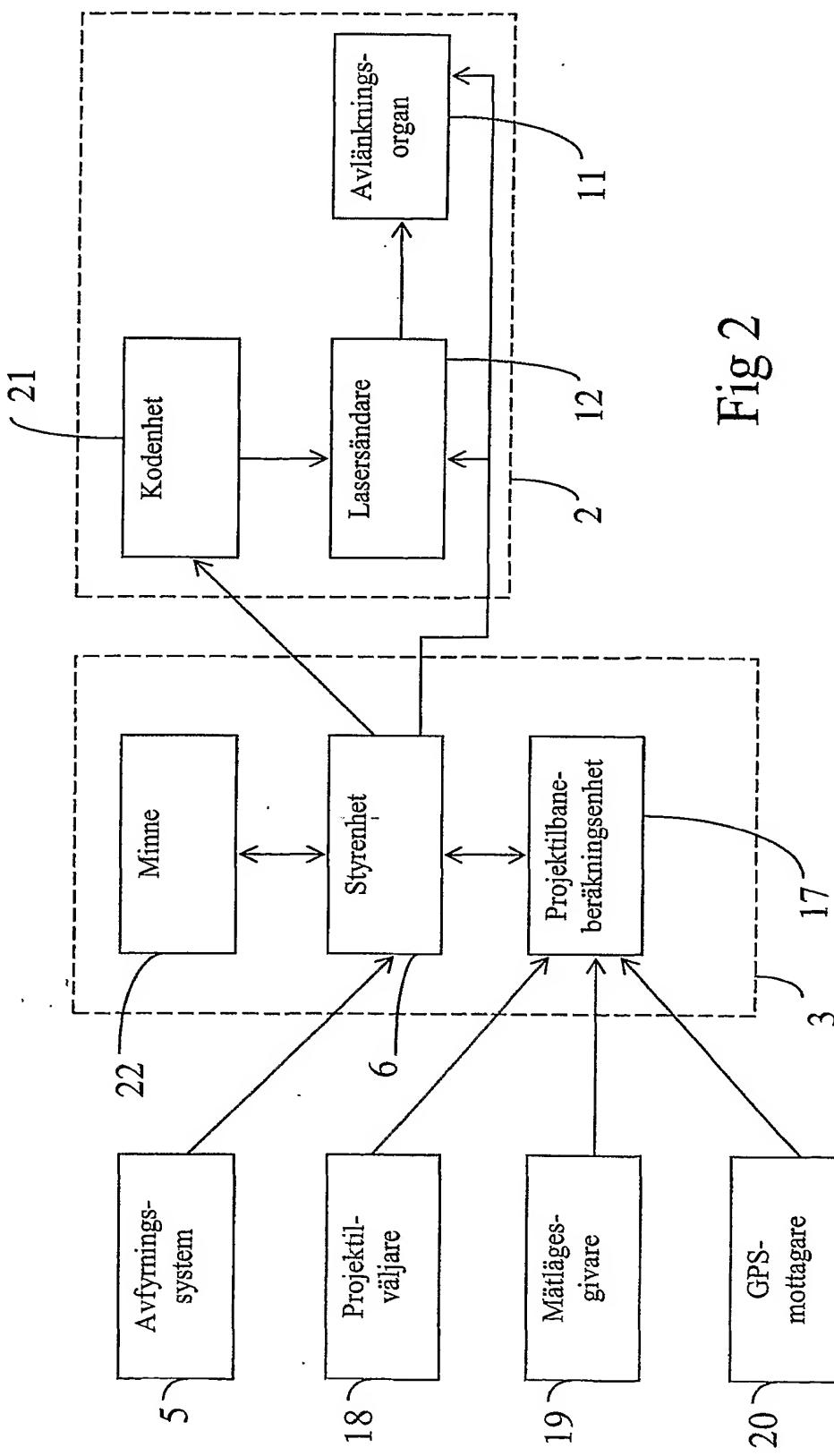


Fig 2

3/5

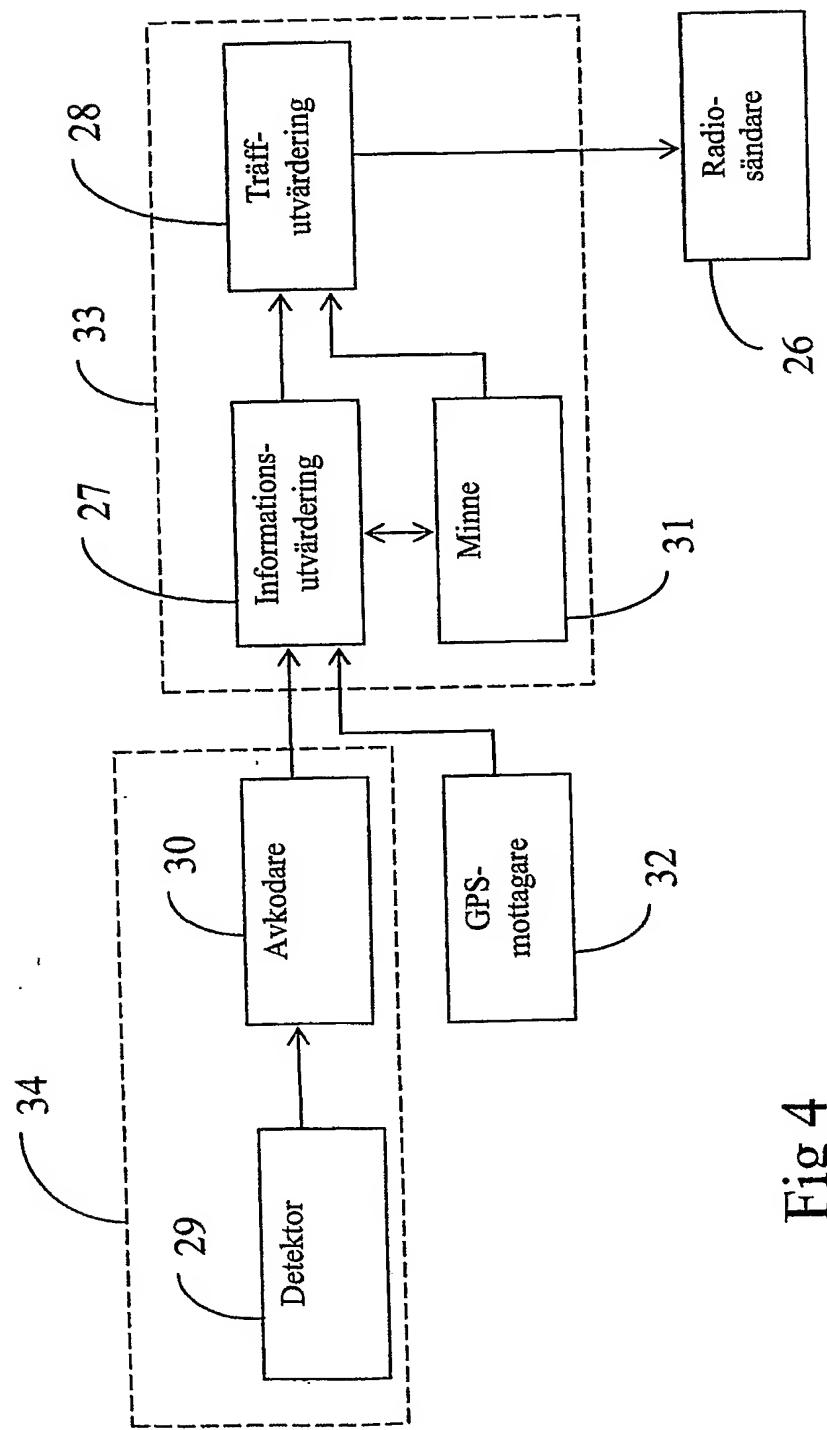


Fig 4

4/5

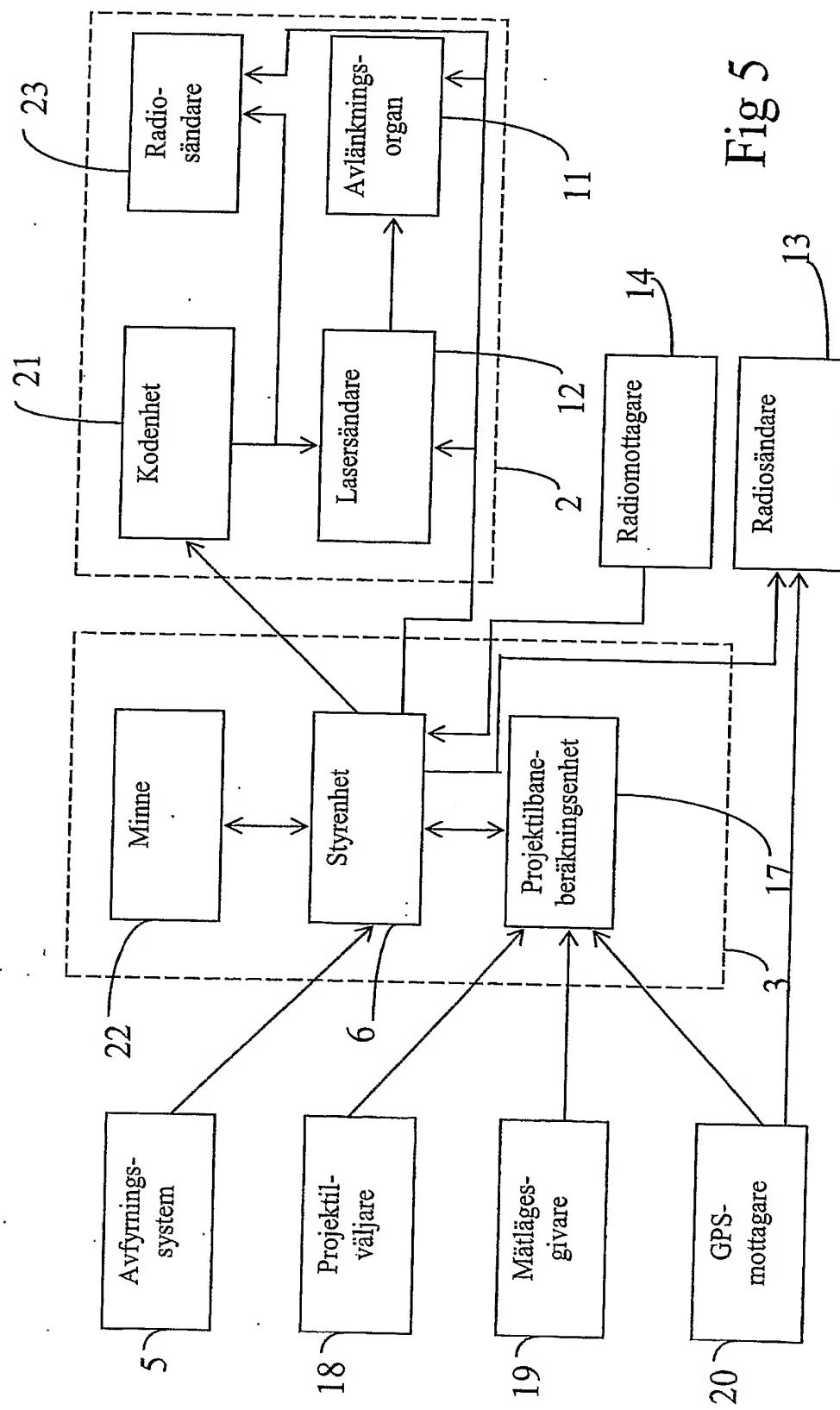


Fig 5

5/5

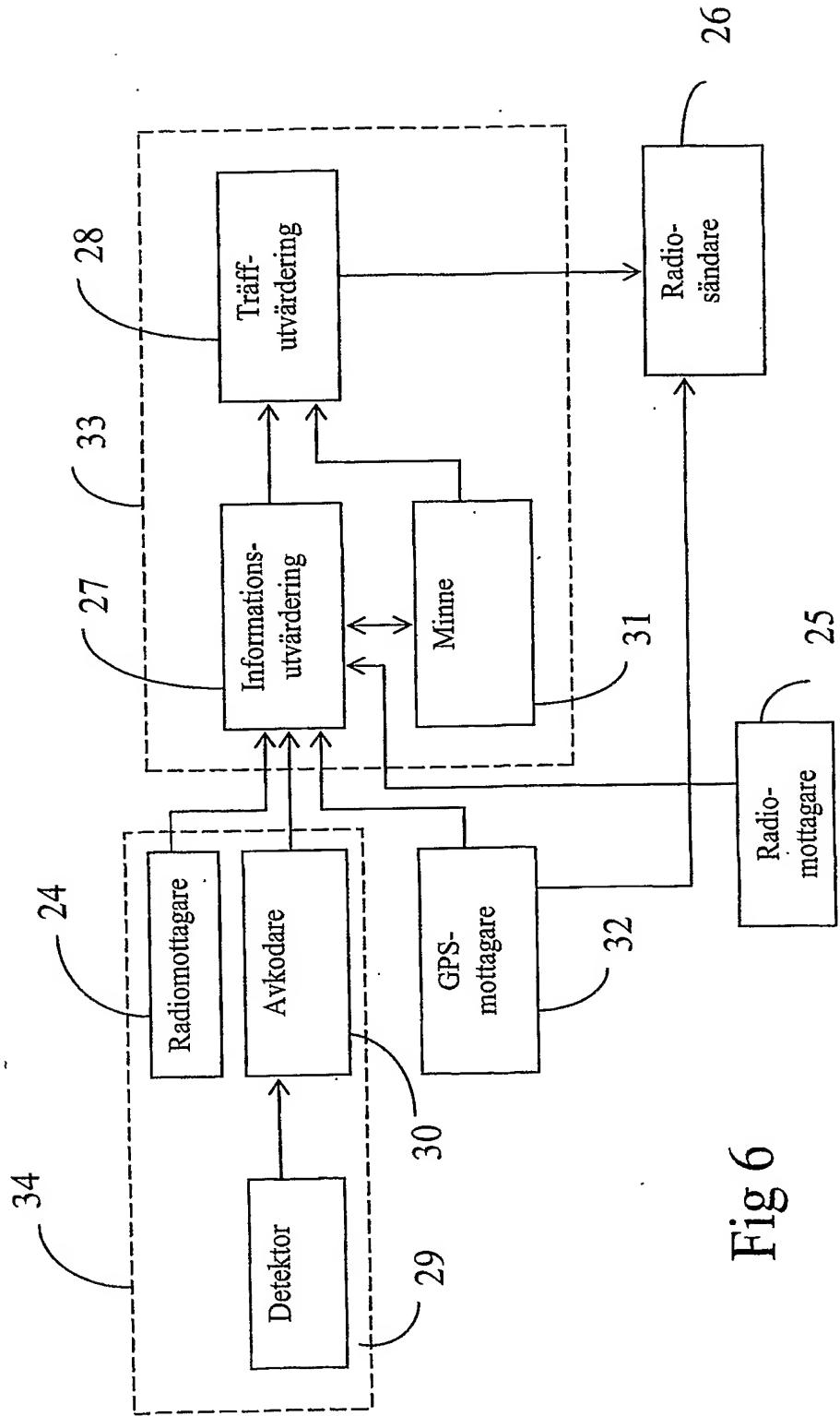


Fig 6

